

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-016068
 (43)Date of publication of application : 24.01.1991

(51)Int.CI. G11B 21/10

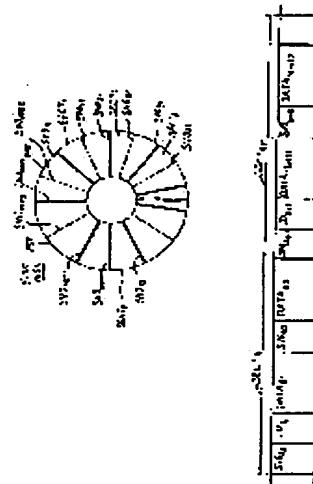
(21)Application number : 01-151020 (71)Applicant : SONY CORP
 (22)Date of filing : 13.06.1989 (72)Inventor : SAITO TAKEHIKO

(54) MAGNETIC DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To promote the servo performance and to improve the tracking accuracy by inserting a servo data into a read/write data part.

CONSTITUTION: On the disk device arranged alternately in turn with a unit data sector constituted by the read/write data parts DATAK1 and DATAK2 and their corresponding ID data part IDK and a 1st servo data sector SVOK1, a 2nd servo sector SVOK2 is inserted into a position where a unit data sector is divided into a plural number, and a disk is servo-driven based on servo data of the 1st and 2nd servo vectors SVOK1 and SVOK2. Thus, by inserting a servo information recording zone into the read/write part, the servo information is written on the disk while the extending of the number of redundant data is suppressed as much as possible. By this method, the tracking information and the access time are improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩日本国特許庁 (JP) ⑪特許出願公開
 ⑫公開特許公報 (A) 平3-16068

⑬Int. CL⁵
 G 11 B 21/10

識別記号 庁内整理番号
 F 7541-5D

⑬公開 平成3年(1991)1月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全13頁)

④発明の名称 磁気ディスク装置

⑤特 願 平1-151020
 ⑥出 願 平1(1989)6月13日

⑦発明者 齋藤 武比古 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑧出願人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 ⑨代理人 弁理士 田辺 恵基

明細書

I. 発明の名称

磁気ディスク装置

2. 特許請求の範囲

リード/ライトデータ部及び当該リード/ライトデータ部に対応するIDデータ部によつて構成される単位データセクタと、第1のサーボデータセクタとを順次交互に配列してなるディスクを上記サーボデータセクタのサーボデータに基づいてサーボ駆動しながら上記リード/ライトデータ部にリード/ライトデータを書き込み又は読み出すようになされた磁気ディスク装置において、

上記単位データセクタを複数に分割する位置に第2のサーボセクタを挿入し、上記第1及び第2のサーボセクタのサーボデータに基づいて上記ディスクをサーボ駆動する

ことを特徴とする磁気ディスク装置。

3. 発明の詳細な説明

以下の順序で本発明を説明する。

A 産業上の利用分野

B 発明の概要

C 従来の技術 (第8図)

D 発明が解決しようとする問題点 (第9図及び第10図)

E 問題点を解決するための手段

F 作用

G 実施例

(G1) データフォーマットの構成 (第1図～第4図)

(G2) 磁気ディスク装置の構成 (第5図～第7図)

(G3) 他の実施例

H 発明の効果

A 産業上の利用分野

本発明は磁気ディスク装置に関し、特にトラッキング精度を向上できるようにしたものである。

B 発明の概要

本発明は、磁気ディスク装置において、リード／ライトデータ部分にサーボデータを挿入することにより、できるだけデータ容量を低下させないようにしながらサーボ性能を高めることができる。

C 従来の技術

従来、ハードディスク装置、フロッピディスク装置等の磁気ディスク装置においては、第8図に示すように、ディスクDISKに形成された1周回分の記録トラックごとにJ個のセクタSECT_J (J=1, 2, ..., J)を設け、これらのセクタ列SECT₁ ~ SECT_JにプリアンブルPRE及びポストアンブルPOSTを付して同心円状に複数の記録トラックを構成するようになされている。

ところで各セクタSECT₁ ~ SECT_Jを読み出すためには、各記録トラックを構成するセクタを正確にトラッキング、アクセスする必要があり、当該トラッキング情報として各セクタ間に例

えば50 [バイト] 程度のサーボ情報SVOを予め書き込んで置き、データを書き込むライトモード時、又はデータを読み出すリードモード時に当該サーボ情報SVOに基づいてサーボ機構の回転動作を制御することによって各記録トラックに割り当てられているセクタをアクセスできるようになされている。

D 発明が解決しようとする問題点

ところでこの種の従来の磁気ディスク装置において、第9図に示すように、各セクタSECT₁ ~ SECT_Jは、その先頭位置にサーボ情報記録ゾーンSVO₁ ~ SVO_Jをもつと共に、これに続いて順次ID情報記録ゾーンID₁及びデータ情報記録ゾーンDATA₁を順次配列させた構成を有し、サーボ情報記録ゾーンSVO₁、ID情報記録ゾーンID₁、データ情報記録ゾーンDATA₁にそれぞれ第10図に示すデータフォーマットを有するデータを割り当てるようになされている。

第10図において、サーボ情報記録ゾーンSVO₁には順次隣接するセクタ間を区分するセクタ間ギャップデータISGが割り当てられ、セクタ間ギャップデータISGの一部に記録されたサーボデータをピックアップすることによってディスク装置のサーボ機構部を制御することによりディスクDISKをセクタサーボ制御する。

またID情報記録ゾーンID₁には、ディスク装置のデータ処理回路部に設けられているPLL (phase locked loop) 発振回路をディスクDISKのデータ伝送速度に同期動作させることにより基準クロック信号を発生させるPLL用同期データPLO_SYNCと、IDデータの伝送速度を表すバイト同期データBYTE_SYNCと、リード／ライトデータの伝送速度を表すバイト同期データDATAと、当該リード／ライトデータDATAのエラー検出／訂正用データECCと、データ処理回路部におけるデータ処理時の時間遅れを調整するダミーデータPADとを、順次その順序で割り当てるようになされている。

す情報間ギャップデータSPLとを、順次その順序で割り当てるようになされている。

さらにデータ情報記録ゾーンDATA₁には、まずピックアップ回路のPLL発振回路を同期動作させるPLL用同期データPLO_SYNCと、リード／ライトデータの伝送速度を表すバイト同期データBYTE_SYNCと、リード／ライトデータDATAと、当該リード／ライトデータDATAのエラー検出／訂正用データECCと、データ処理回路部におけるデータ処理時の時間遅れを調整するダミーデータPADとを、順次その順序で割り当てるようになされている。

ところで、第10図に示すようなデータフォーマットによって、例えばデータ転送レートR=10 (Mbps)、ディスク回転数N=60 (rps)という条件の下に1記録トラック当たりのセクタ数JをJ=32セクタ分だけ割り当てるようとする場合、1セクタ当たりのバイト数Bは

$$B = \frac{1}{8} \cdot \frac{R}{N \cdot J} = 651 \text{ (バイト)}$$

……(1)

になる。

そこでリード／ライトデータDATAのバイト数 ℓ を $\ell = 512$ 〔バイト〕に選定すると、当該512〔バイト〕のリード／ライトデータDATAを読み書きするためには、当該リード／ライトデータDATA以外に

B - $\ell = 651 - 512 = 139$ 〔バイト〕

……(2)

のように、139〔バイト〕分の冗長バイトを必要とし、従つてリード／ライトデータDATAの記録効率は

$$\frac{\ell}{B} = \frac{512}{651} = 78\% \quad \dots \dots (3)$$

になる。

このように第10図のデータフォーマットに基づいて各セクタSECT_j (j = 1, 2, ..., J)

る。

この方法は、実質上1記録トラック当たりのセクタの数を増加させることを意味しており、このようにすればセクタの数を増加させた分サーボ性能を高めることができると考えられる。

しかしこのようにすると、第10図のデータフォーマットにおいて、1セクタ分のデータ量に対するリード／ライトデータDATAの比率(すなわちデータ記録効率)が低下する結果になる問題がある。

因に第10図のデータフォーマットにおいて、リード／ライトデータDATAのバイト数 ℓ を上述の場合の半分、すなわち $\ell = 256$ 〔バイト〕に選定した場合を考えると、(2)式について上述した冗長バイト数139〔バイト〕は、1セクタ分のリード／ライトデータDATAをディスクDISKに読み書きするために必要な管理データであるため、たとえリード／ライトデータDATAを半減させたとしてもリード／ライトデータDATAについて1セクタ分のデータフォーマットが割

にそれぞれ512〔バイト〕程度のデータを1セクタ分のリード／ライトデータDATAとして読み書きしようとする場合、ほぼ20〔%〕程度の冗長バイトをリード／ライトデータDATAと同時に読み書きする必要があることが分かる。

ここでディスク装置におけるサーボ機構部のトラッキング精度及びアクセス時間は、各トラックのサーボ情報記録ゾーンSVO_j (j = 1, 2, ..., J)の数に応じて決めることができ、サーボ情報記録ゾーンの数が増えれば増えるほどサーボエンジンの修正回数が増大することによりトラッキング精度を高めることができると同時にアクセス時間を短縮することができ、この分サーボ性能を高めることができる。

このようにしてサーボ性能を改善する方法として、リード／ライトデータDATAを整数分の1、例えば1/2に分割し、各分割データを第10図のデータフォーマットにおけるリード／ライトデータDATAとして割り当てるこによって1セクタ分のデータとして読み書きする方法が考えられ

り当てられている限り、1セクタ分の管理データを減らすことができない関係にあるので、リード／ライトデータDATAを $\ell = 256$ 〔バイト〕に半減させた場合の当該リード／ライトデータDATAの全データに対する比率は

$$\frac{\ell}{B} = \frac{256}{139+256} = \frac{256}{395} = 64\% \quad \dots \dots (4)$$

のように(3)式の場合と比較して格段的に劣化し、結局ディスクDISKの記録容量を十分有効に活用できなくなる点において未だ不十分である。

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、ディスクの記録容量に対するリード／ライトデータのデータ記録効率をできるだけ低下させないようにしながらサーボ性能を一段と改善し得るようした磁気ディスク装置を提案しようとするものである。

E問題点を解決するための手段

かかる問題点を解決するため本発明においては、リード／ライトデータ部 DATA₁₁、DATA₁₂ 及び当該リード／ライトデータ部 DATA₂₁、DATA₂₂ に対応する ID データ部 ID₁ によって構成される単位データセクタと、第 1 のサーボデータセクタ SVO₁₁ とを順次交互に配列してなるディスクをサーボデータセクタのサーボデータに基づいてサーボ駆動しながらリード／ライトデータ部 DATA₁₁、DATA₁₂ にリード／ライトデータを書き込み又は読み出すようになされた磁気ディスク装置において、単位データセクタを複数に分割する位置に第 2 のサーボセクタ SVO₂₁ を挿入し、第 1 及び第 2 のサーボセクタ SVO₁₁ 及び SVO₂₁ のサーボデータに基づいてディスク DISK をサーボ駆動するようにする。

F 作用

単位データセクタを複数に分割する位置に新たに第 2 のサーボセクタ SVO₂₁ を挿入したことに

2 …… K) を、第 2 図に示すように、第 1 のサーボ情報記録ゾーン SVO₁₁ と、ID 情報記録ゾーン ID₁ と、第 1 のデータ情報記録ゾーン DATA₁₁ と、第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO₂₁ と、第 2 のデータ情報記録ゾーン DATA₂₁ とを順次その順序で配列させた構成を有する。

ここで第 1 のサーボ情報記録ゾーン SVO₁₁ 及び ID 情報記録ゾーン ID₁ は第 9 図について上述したサーボ情報記録ゾーン SVO₁₁ 及び ID 情報記録ゾーン ID₁ に対応し、第 3 図に示すように、第 10 図について上述した従来の場合と同一の構成のデータが記録されている。

すなわち第 1 のサーボ情報記録ゾーン SVO₁₁ には一部にサーボデータを含んでなるセクタ間ギャップデータ ISG が記録されている。

また ID 情報記録ゾーン ID₁ には、順次 PLS 用同期データ PLO SYNC、バイト同期データ BYTE SYNC、ID データ ID、ダミーデータ PAD、情報間ギャップデータ SPL がその順序で記録されている。

より、ディスク DISK を第 1 及び第 2 のサーボセクタ SVO₁₁ 及び SVO₂₁ のサーボデータを用いてサーボ駆動できることにより、第 1 のサーボセクタ SVO₁₁ のサーボデータだけによってサーボ駆動する場合と比較してサーボ性能を一段と高めることができる。

かくするにつき、第 2 のサーボセクタ SVO₂₁ に対して新たに ID データ部を挿入しないようにしたことにより、この分ディスク DISK に対するデータ記録効率を高めることができる。

G 実施例

以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

(G1) データフォーマットの構成

ディスク DISK は、第 1 図に示すように、同心円状に形成された各記録トラックを k 個のセクタ SECT_k (k = 1, 2 …… K) をプリアンブル PRE 及びポストアンブル PST と共に配列させるように分割し、各セクタ SECT_k (k = 1,

2 …… K) を、第 2 図に示すように、第 1 のサーボ情報記録ゾーン SVO₁₁ と、ID 情報記録ゾーン ID₁ と、第 1 のデータ情報記録ゾーン DATA₁₁ と、第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO₂₁ と、第 2 のデータ情報記録ゾーン DATA₂₁ とを順次その順序で配列させた構成を有する。

しかし第 3 図の場合、第 1 及び第 2 のデータ情報記録ゾーン DATA₁₁ 及び DATA₂₁ には、第 9 図について上述したデータ情報記録ゾーン DATA₁ に割り当てられていたリード／ライトデータ DATA (第 10 図) を前半部及び後半部に 2 分割してなる第 1 及び第 2 分割リード／ライトデータ DATA₁ 及び DATA₂ の間に第 2 のサーボ情報記録ゾーン SVO₂₁ を設けたと同様の構成のデータを記録してなる。

すなわち、第 1 のデータ情報記録ゾーン DATA₁₁ には、PLS 用同期データ PLO SYNC と、バイト同期データ BYTE SYNC と、第 1 分割リード／ライトデータ DATA₁ (バイト数 $2/2 = 256$ [バイト] 分の前半部のデータである) とが記録される。

これに対して第 2 のデータ情報記録ゾーン DATA₂₁ には、第 2 分割リード／ライトデータ DATA₂ (バイト数 $2/2 = 256$ [バイト] 分の後半部のデータ) と、エラー検出／訂正用データ ECC と、ダミーデータ PAD とが記録される。

また第1及び第2のデータ情報記録ゾーンDATA₁及びDATA₂間に設けられた第2のサーボ情報記録ゾーンSVO₁には、所定バイト数、例えば50バイト分の挿入サーボデータSVHを記録するようになされている。

挿入サーボデータSVHは第4図に示すように、時間遅れ調整用ダミーデータPADと、サーボデータSERVOと、第2分割リード/ライトデータDATA₂の処理を再開すべきタイミングを表す再開同期データRESYNCとで構成される。

以上のデータフォーマットによつて、データをディスクDISKに書き込み又は読み出すようすれば、各セクタに対して2つのサーボ情報記録ゾーンSVO₁及びSVO₂(k=1, 2, ..., K)が形成されることにより、ディスク装置におけるサーボ機構部に対してサーボエラー情報を供給できる回数を倍増させ得ることにより、そのサーボ性能を一段と向上させることができる。

かくするにつき、第2のデータ情報記録ゾーンSVO₂に記録する挿入サーボデータSVHとし

て(第4図)、サーボデータSERVOに統いて再開同期データRESYNCを挿入したことにより、当該再開同期データRESYNCをビックアップしたとき直ちに第2分割リード/ライトデータDATA₂(第3図)を書き込み又は読み出し処理するようにし得、これにより1つのセクタS E C T_k(k=1, 2, ..., K)に割り当てるべきデータ量の冗長バイト数をそれほど増大させないようできる。

因に第9図及び第10図のデータフォーマットを用いた場合には、1セクタ分のデータとして、512[バイト]分のリード/ライトデータDATAと、139[バイト]分の冗長データとを有し、当該139[バイト]分の冗長データに50[バイト]分のサーボ情報データを合ませてなるような構成をもつてゐたのに対して、第2図～第4図の場合には、リード/ライトデータDATAを2分割してなる256[バイト]分の第1及び第2分割リード/ライトデータDATA₁及びDATA₂の間に50[バイト]分の第2のサーボ情報データを

冗長データとして介挿したことを除いて、他の冗長データについては従来の場合と同様にして50[バイト]分の第1のサーボ情報データを含む139[バイト]分の冗長データをもつだけで済むようにし得、かくしてディスクDISK全体としてリード/ライトデータのデータ記録効率を大幅には低下させることなく格段的にサーボ情報データ量を増大させることができる。

因みに第2図～第4図の場合には、1セクタ分の全データ数に対するリード/ライトデータのデータ記録効率は、

$$\frac{512}{651+50} = 73\% \quad \dots (5)$$

になり、(3)式の場合の78[%]より低下することになるが、(4)式の場合のように64[%]にまでは低下させないようにできる。

(62) 磁気ディスク装置の構成

第2図～第4図のデータフォーマットを用いて

第1及び第2分割リード/ライトデータDATA₁及びDATA₂を読み書きする構成として第5図の構成の磁気ディスク装置10を適用し得る。

第5図において、磁気ディスク装置10は、リード/ライトデータ処理回路11によつて、リード/ライト回路12及び磁気ヘッド13を介して、スピンドルモータ14によつて回転駆動されるディスク15に対してデータを書き込み、又は読み出すようになされている。

すなわちライトモード時、リード/ライトデータ処理回路11のシーケンサ21において、外部から与えられるライト情報INP_oに基づいて送出されるライト信号S₁が変調器23の変調器24において書きデータS₂に変調され、リード/ライト回路12の書き増幅回路25を介して書き信号S₃として磁気ヘッド13に供給されることにより、ディスク15上に書き込まれる。

これに対して読みモード時、ディスク15から磁気ヘッド13によつてビックアップされた読み信号S₁₁が読み増幅回路26を介してリード/

ライトデータ処理回路11のピーク検出回路27に供給され、当該ピーク検出回路27において微分、ゼロクロス検出処理されて得られる読出データS12がアンドゲート回路28を通じてアンドゲート出力S13としてデータシンクロナイザ29に供給される。

データシンクロナイザ29はアンドゲート出力S13に含まれているPLL用同期データPL0

SYNCに対して内部に設けられているPLL発振回路を同期動作状態に引き込むことにより基準クロック信号S14を発生し、これを変復調ユニット23に供給すると共に、アンドゲート回路30を通じてシーケンサ21に基準クロック信号S15として供給する。

さらにデータシンクロナイザ29はアンドゲート出力S13に含まれているバイト同期データBYTE SYNCを受けたとき、これに統いて到来する1Dデータ1D及び第1分割及び第2分割リード/ライトデータDATA1及びDATA2を読出リード/ライトデータS16として変復調

ユニット23の復調器31に供給する。

変復調ユニット23はデータシンクロナイザ29から与えられる基準クロック信号S14に同期しながら変復調動作を実行し、その結果復調器31において読出リード/ライトデータS16を復調してなるリード信号S17をシーケンサ21に供給することによりリード情報INF。としてシーケンサ21から送出させる。

かくしてシーケンサ21は、リード/ライトデータ処理回路11に外部から供給されたライト情報INF.をディスク15上に書き込み、又はディスク15から読み出したリード情報INF.をリード/ライトデータ処理回路11の出力として外部に送出する。

上述のリードモードにおいて、ディスク15がその各セクタの境界位置を磁気ヘッド13が通過するような回転位置に来ると、そのタイミングでスピンドルモータ14において発生されるセクタパルスS19がシーケンサ21に供給され、これによりシーケンサ21が常にディスク15の各セ

クタに同期して対応するリード信号S17を取り込むようなシーケンス処理を実行する。

以上の構成に加えて磁気ヘッド13からピックアップされた読出信号S11(第6図(A))のうち、第1及び第2のサーボ情報記録ゾーンSVO₁及びSVO₂からピックアップされたサーボデータ(第3図)が読出増幅回路26からサーボ回路41に取り込まれ、サーボ回路41は当該サーボデータに基づいてディスク13を駆動するスピンドルモータ14に対してサーボ駆動信号S21を出し、かくしてディスク13は所定のサーボ速度で回転駆動される。

これと共にサーボ回路41は取り込んだサーボデータに基づいて、磁気ヘッド13が第1及び第2のサーボ情報記録ゾーンSVO₁及びSVO₂のうちサーボデータSERVOが記録されている記録ゾーンを走査している時間の間(第6図(A))、第6図(B)に示すように論理'H'レベルから論理'L'レベルに立ち下がるミュート信号MUTEを制御信号発生回路42に送出する。

このミュート信号MUTEは、リード/ライトデータ処理回路11が書きモードにあるとき、ディスク13の第1及び第2のサーボ情報記録ゾーンSVO₁及びSVO₂に記録されているサーボデータSERVOに他のデータを重ね書きすることによって消去されるのを防止すると共に、読出モード時第1及び第2のサーボ情報記録ゾーンSVO₁及びSVO₂に書き込まれているサーボデータSERVOがリード/ライトデータ処理回路11に取り込まれることによりデータシンクロナイザ29が誤動作する(通常のデータと異なる信号形式のサーボ信号が入力されることにより)ことを防止する目的で発生され、制御信号発生回路42は第6図に示すように、当該ミュート信号MUTEに基づいて書き禁止信号WGEN(第6図(D5))、又は読出禁止信号RGEN(第6図(E5))を発生する。

ここで、第6図は、シーケンサ21及びディスク15が、時点*i*～*i+1*のタイミングで第1のデータ情報記録ゾーンDATA₁、第2のサーボ

情報記録ゾーンSVO_{xx}及び第2のデータ情報記録ゾーンDATA_{xx}に対応するデータをシーケンス処理する際の動作を例示する。

先ず書き込みモード時、ディスク15と同期動作しているシーケンサ21(第6図(A)及び(C))において、シーケンサ21はディスク15が第1のデータ情報記録ゾーンDATA_{xx}、第2のサーボ情報記録ゾーンSVO_{xx}及び第2のデータ情報記録ゾーンDATA_{xx}の回転位置に来たタイミングで論理「H」レベルに立ち上がるライトゲート信号WG(第6図(D1))を発生する。これと共にシーケンサ21は、ディスク15が第1のデータ情報記録ゾーンDATA_{xx}のうちバイト同期データBYTE SYNCが終了した時点t₁において論理「H」レベルに立ち上がった後、統いて取り込んだ第1分割リード/ライトデータDATA1のデータ数をカウントすることにより当該第1分割リード/ライトデータDATA1が終了した時点t₂において論理「L」レベルに立ち下がるデータカウント信号CNT-1(第6図

D2))を発生する。

このライトゲート信号WG及びデータカウント信号CNT-1は制御信号発生回路42に与えられ、制御信号発生回路42はデータカウント信号CNT-1の立下り(時点t₂)によって論理「L」レベルに立下りかつその後ディスク15が第2のサーボ情報記録ゾーンSVO_{xx}の再開同期データRESYNCが終了する回転位置に来た時(時点t₃)論理「H」レベルに立ち上がるインヒビット信号INH(第6図(D3))を内部信号として発生する。

制御信号発生回路42はインヒビット信号INHとシーケンサ21から供給されるライトゲート信号WGとの論理積演算を実行し、第6図(D4)に示すように、当該演算結果でなるクロツク停止信号CLKENW(-WG·INH)をオアゲート50を通じてアンドゲート回路30にゲート制御信号CLKENとして与える。

このときアンドゲート回路30はデータシンクロナイザ29から送出される基準クロツク信号S

14の通過を禁止し、かくしてシーケンサ21に對して基準クロツク信号S15を供給しない状態になる。

従つてこのときシーケンサ21は、第6図(C)に示すように、時点t₁～t₂の間シーケンス処理動作を休止することによりデータの処理手順を進行できない状態に制御される。

これと共に、制御信号発生回路42はサーボ回路41及びシーケンサ21から供給されるミュート信号MUTE(第6図(B))及びライトゲート信号WG(第6図(D1))の論理積演算を実行し、第6図(D5)に示すように、その演算結果を書き込み禁止信号WG_{EN}(-WG·MUTE)として送出し、この書き込み禁止信号WG_{EN}によって書き込み增幅回路25を書き込み不能状態に制御することにより、書き込み信号S3を磁気ヘッド13に供給できない状態に制御する。

ここでミュート信号MUTEはディスク13がサーボデータSERVOの記録ゾーンの回転位置にあるタイミングで発生されているので、(第6

図(A)及び(B))当該サーボデータSERVOの記録ゾーンに對して書き込み信号S3を重ね書きできなくなることにより、ディスク13上に書き込まれているサーボデータSERVOがプロテクトされる。

かくしてリード/ライトデータ処理回路11は、書き込みモード時第6図の時点t₁～t₂の期間においてディスク15が第2のサーボ情報記録ゾーンSVO_{xx}が磁気ヘッド13の位置を通過するタイミングでサーボデータSERVOに対するプロテクト動作をすると同時に、シーケンサ21を次の処理手順に進行させないように現在の処理手順に留まらせるような制御をする。

やがて第6図の時点t₃においてディスク15の第2のサーボ情報記録ゾーンSVO_{xx}が磁気ヘッド13の位置を通過し終わると、制御信号発生回路42はクロツク停止信号CLKENW(第6図(D4))を論理「H」レベルに立ち上げると共に、これをオアゲート回路50を介してゲート制御信号CLKENとしてアンドゲート回路30

に与えることによりデータシンクロナイザ29から送出される基準クロック信号S14に基づく基準クロック信号S15をシーケンサ21に供給する動作を開始する。

そこでシーケンサ21は時点*t*₁においてシーケンス動作休止状態から解除されることにより、次の処理ステップへの進行を再開し、これによりライト信号S1として第2分割リード/ライトデータDATA2を送出し始める。

このとき制御信号発生回路42は書き増幅回路25に対する書き禁止信号WCENを論理「H」レベルに立ち上げることにより(第6図(D5))、当該第2分割リード/ライトデータDATA2でなる書きデータS2が書き増幅回路25を介して書き信号S3として磁気ヘッド13に供給され、これによりディスク15の第2のデータ情報記録ゾーンDATA₂に対して第2分割リード/ライトデータDATA2、ダミーデータPADが書き込まれる。

やがて第6図の時点*t*₁においてシーケンサ2

1から第2のデータ情報記録ゾーンDATA₂に記録すべきすべてのデータの送出が終了すると、シーケンサ21がライトゲート信号WG(第6図(D1))を論理「L」レベルに立ち下げるにより、これを論理積条件とするクロック停止信号CLKENR(第6図(D4))及び書き禁止信号WCEN(第6図(D5))を共に論理「L」レベルに立ち下げ、かくして当該セクタSECT_(k-1, 2, ..., K)に対するデータの書き動作を終了する。

このようにして書きモード時、磁気ディスク装置10は、第1及び第2のサーボ情報記録ゾーンSVO₁及びSVO₂に予め記録されているサーボデータをプロテクトしながら、各セクタに対して第2図～第4図のデータフォーマットのデータを確実に記録できる。

またリードモード時には、制御信号発生回路42が、第6図(D1)～(D5)に対応させて第6図(E1)～(E5)に示すように、第6図の時点*t*₁においてディスク15が第1のデータ情

報記録ゾーンDATA₁の回転位置に来た時シーケンサ21が論理「L」レベルから「H」レベルに立ち上がるリードゲート信号RGを制御信号発生回路42に供給すると共に、時点*t*₁においてディスク15からバイト同期データBYTE_SYNCが立ち下がつて第1分割リード/ライトデータDATA1を読み出すタイミングになつた時、データカウント信号CNT-1(第6図(E2))を制御信号発生回路42に与えることにより、制御信号発生回路42の内部においてインヒビット信号INH(第6図(E3))を発生させるような動作をする。

制御信号発生回路42はこのインヒビット信号INH及びサーボ回路41から供給されるミュート信号MUTE(第6図(B))と、リードゲート信号RGとの論理積演算を実行し、第6図(E4)及び(E5)に示すように、当該演算結果をそれぞれクロック停止信号CLKENR(-RG·INH)及び読み出禁止信号RGEN(-RG·MUTE)として送出する。

ここでクロック停止信号CLKENRは第6図の時点*t*₁～*t*₂においてディスク15から挿入サーボデータSVH、すなわちダミーデータPAD、サーボデータSERVO、再開同期データRESYNC(第4図)が読み出されているタイミングで論理「L」レベルに立ち下がり、これがオアゲート回路50を通じてゲート制御信号CLKENとしてアンドゲート回路30に開制御信号として与えられることにより、データシンクロナイザ29の基準クロック信号S14を基準クロック信号S15としてシーケンサ21に供給できない状態に制御し、その結果シーケンサ21を次の処理手順に進行できない一時休止状態に制御する。

かくしてシーケンサ21はその後挿入サーボデータSVHの再開同期データRESYNC(第6図(A))が読み出されるまで次のシーケンス処理ステップに移るのを待つ状態になる。その後時点*t*₂において当該再開同期データRESYNCが立ち下がることによつてインヒビット信号INHが論理「H」に復帰すると、クロック停止信号

CLKENRが論理「H」レベルに立ち上がるることによりシーケンサ21がシーケンス動作を再開することにより続いて読み出される第2分割リード／ライトデータDATA2の処理を再開する。

また読み出禁止信号RCENはディスク15から挿入サーボデータSVHのサーボデータSERVO(第6図(A))が読み出されているタイミングで論理「L」レベルに立ち下がり(第6図(E5))これがアンドゲート回路28に閉制御信号として与えられることにより、ピーク検出回路27から出力される読み出データS12をデータシンクロナイザ29に供給できない状態に制御し、これによりデータシンクロナイザ29を誤動作させないように保護する。

因にサーボデータSERVOはサーボ回路41が応動動作し易い特有の信号形式をもつており、これをそのままデータシンクロナイザ29に入力すると当該データシンクロナイザ29が誤動作するおそれがある。

かくして読み出モード時において、各セクタの先

頭位置に設けられている第1のサーボ情報記録ゾーンSV0₁から読み出したサーボデータに加えて第2のサーボ情報記録ゾーンSV0₂から読み出したサーボデータSERVOによってサーボ回路41がサーボ動作をすることにより、トラッキング精度を一段と高めることができると共にアクセス時間を短縮することができる。

かくするにつき、第1のデータ情報記録ゾーンDATA₁から第1分割リード／ライトデータDATA1を読み出した後、挿入サーボデータSVHを読み出している期間の間シーケンサ21のシーケンス動作を一時休止させると共に、挿入サーボデータSVHの終端部データとして読み出される再開同期データRESYNCによってシーケンサ21のシーケンス動作を再開させるようにしたことにより、シーケンサ21は当該挿入サーボデータSVHに続いて読み出される第2分割リード／ライトデータDATA2を過不足なく処理することができ、かくするにつき冗長ビットを極端に増大させないようにできる。

以上は第2のサーボ情報記録ゾーンSV0₂の挿入サーボデータSVHについて磁気ディスク装置10の応動動作を述べたが、第1のサーボ情報記録ゾーンSV0₁のサーボデータについても同様にしてサーボ回路41がミュート信号MUTEを制御信号発生回路42に送出することにより、ライトモード時のサーボデータのプロテクト動作及びリードモード時のサーボデータのデータシンクロナイザ29への入力禁止動作をなし得るようになされている。

第2のサーボ情報記録ゾーンSV0₂(第6図(A))の終端部に再開同期データRESYNCを書き込み、又は読み出す手段として、シーケンサ21は第7図に示す構成の再開データ処理回路61を有する。

再開データ処理回路61は、例えば1[バイト]分の再開同期データパターンを再開同期データパターンメモリ61Aに記憶し、込モード時シーケンサ21から各セクタに対応する記録データとして原ライト信号S1Xがスイッチ回路62の

第1入力端P1からライト信号S1として送出される状態において、ライト信号S1が第6図(A)の再開同期データRESYNCを書き込むタイミングになったとき、再開同期データバターンメモリ61Aに予め記憶されている再開同期データを時間直列的に読み出してスイッチ回路62の第2の入力端P2からライト信号S1として変調器24に送出するようになされている。

このとき変調器24は、再開同期データRESYNCを含む書き込みデータS2を書き増幅回路25、磁気ヘッド13を順次介してディスク15に書き込む。

これに対して読み出モード時、ディスク15から読み出データS11の一部として読み出された再開同期データRESYNCは読み増幅回路26、ピーク検出回路27、アンドゲート回路28、データシンクロナイザ29、変調ユニット23の復調器31を介して再開データ処理回路61にリード信号S17として供給される。

この実施例の場合リード信号S17のうち再開

同期データ RESYNC は 1 (バイト) 分のシフトレジスタ 61B に取り込まれ、各ビットのデータがビッチ判定回路 61C において再開同期データバターンメモリ 61D の再開同期データバターンの各ビットと一致するか否かが判定され、一致したときシーケンス動作再開信号 REST が一致判定回路 61C からシーケンサ 21 に送出される。

このときシーケンサ 21 は、復調器 31 から直接リード信号 S17 を取り込んでシーケンス動作開始信号 REST が発生したとき直ちに当該リード信号 S17 のシーケンス処理を再開する。

第 7 図の構成によれば、ディスク 15 の各セクタに対して、第 2 のデータ情報記録ゾーン SV0.. の再開同期データ RESYNC を確実に読み書きすることができる。

以上の構成によれば、各セクタの先頭位置に第 1 のサーボ情報記録ゾーン SV0.. を設けると共に、2 分割してなるリード／ライトデータ、すなわち第 1 及び第 2 分割リード／ライトデータ DATA1 及び DATA2 をそれぞれ記録する第 1

及び第 2 のデータ情報記録ゾーン DATA1.. 及び DATA2.. 同に第 2 のサーボ情報記録ゾーン SV0.. を設け、これら 2 つのサーボ情報記録ゾーン SV0.. 及び SV0.. のサーボデータを用いてサーボ回路 41 をサーボ制御することにより、第 2 のサーボ情報記録ゾーン SV0.. を設けなかつた場合と比較して格段的にサーボ性能が良好な磁気ディスク装置 10 を得ることができる。

かくするにつき、第 2 のサーボ情報記録ゾーン SV0.. から挿入サーボデータ SVH を読み取る期間の間、シーケンサ 21 のシーケンス動作を休止させると共に、当該挿入サーボデータ SVH が終了したことを再開同期データ RESYNC を読み出すことによつて判知してシーケンサ 21 のシーケンス動作を再開させるようにしたことにより、新たに付加すべき冗長データ量を必要最小限度に低減することができ、かくしてリード／ライトデータのデータ記録効率が良い磁気ディスク装置 10 を容易に得ることができる。

(G3) 他の実施例

(1) 上述の実施例においては、各セクタの先頭位置に設けたサーボ情報記録ゾーン SV0.. 以外に 1 つのサーボ情報記録ゾーン、すなわち第 2 のサーボ情報記録ゾーン SV0.. を新たに設けた場合について述べたが、当該新たに設けるサーボ情報記録ゾーンの数は 1 つに限らず、必要に応じて 2 以上に選定するようにしても上述の場合と同様の効果を得ることができる。

(2) 第 5 図の実施例においては、再開データ処理回路 61 をシーケンサ 21 と変復調ユニット 23 との間に設けるようにしたが、これに代え、変復調ユニット 23 のリード／ライト回路 12 側に設けるようにしても良い。

因にこのようにする場合には、変復調ユニット 23 及びシーケンサ 21 の動作タイミングのずれを正確に設定するようにすれば、上述の場合と同様の効果を得ることができる。

(3) 上述の実施例においては、挿入サーボデータ SVH として、サーボデータ SERVO に統いて

再開同期データ RESYNC を挿入することにより、統いて伝送するシリアルデータでなる第 2 分割リード／ライトデータ DATA2 のワード同期をとるようにしたが、例えば第 2 のサーボ情報記録ゾーン SV0.. が長くなつて、第 2 分割リード／ライトデータ DATA2 を処理するにつき、データシンクロナイザ 29 の PLL 回路の同期を取り直す必要がある場合には、再開同期データ RESYNC の前に PLL 用同期データ PLO SYNC を新たに付加するようにすれば良い。

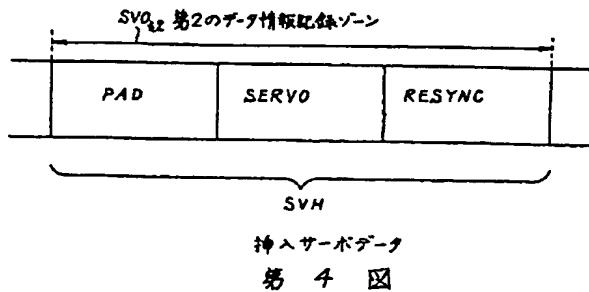
H 発明の効果

上述のように本発明によれば、リード／ライトデータ部分にサーボ情報記録ゾーンを挿入するようにしたことより、冗長データ数の拡大をできるだけ抑制しながらサーボ情報をディスク上に書き込むことができ、これによりトラッキング精度及びアクセス時間を改善し得る磁気ディスク装置を容易に実現し得る。

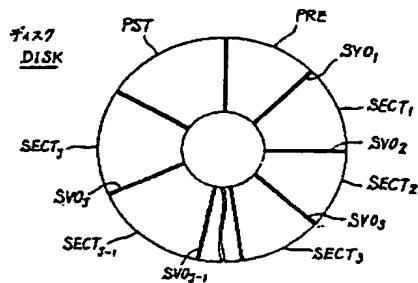
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による磁気ディスク装置の一実施例に使用するディスクを示す平面図、第2図はその記録ゾーンの構成を示す略線図、第3図は第2図の記録ゾーンにおけるデータフォーマットを示す略線図、第4図は挿入サーボデータの構成を示す略線図、第5図は本発明による磁気ディスク装置の一実施例を示すプロック図、第6図はそのサーボデータの書き込み/読み出動作の説明に供する信号波形図、第7図は再開データ処理回路を示すプロック図、第8図は従来のディスクを示す平面図、第9図はその記録ゾーンの構成を示す略線図、第10図は従来のデータフォーマットを示す略線図である。

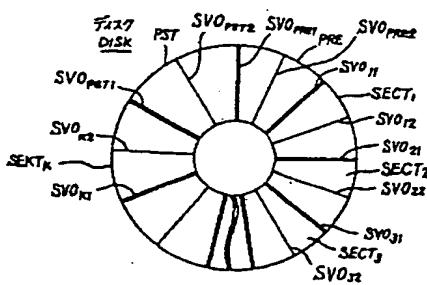
10 ……磁気ディスク装置、11 ……リード／ライトデータ処理回路、12 ……リード／ライト回路、13 ……磁気ヘッド、14 ……スピンドルモータ、15 ……ディスク、41 ……サーボ回路、42 ……制御信号発生回路、61 ……再開データ処理回路、62 ……スイッチ回路。



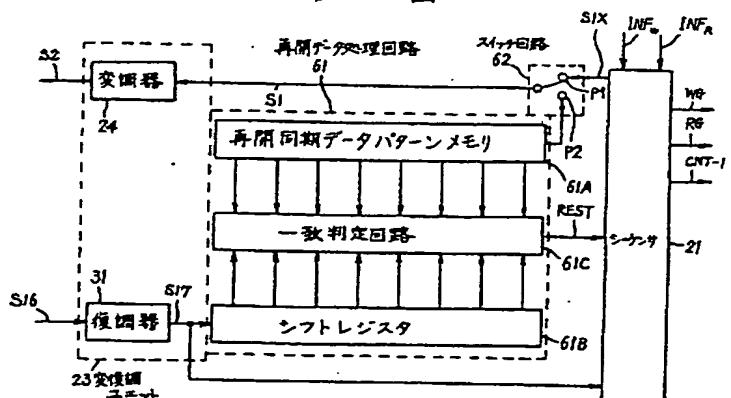
挿入サーボデータ
第 4 図



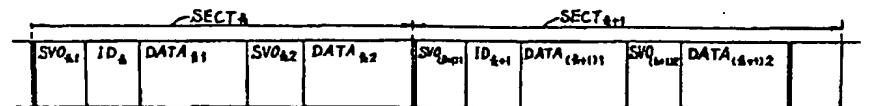
第 8 図



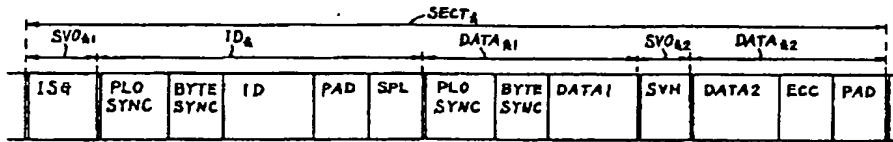
ディスクのセクタ構成 第1 図



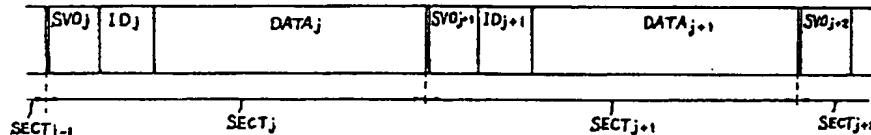
再開データ処理回路の構成 第 7 図



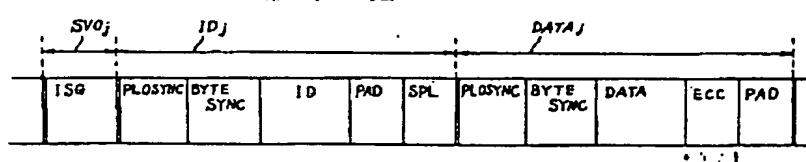
九ヶゾーンの配置 第 2 図



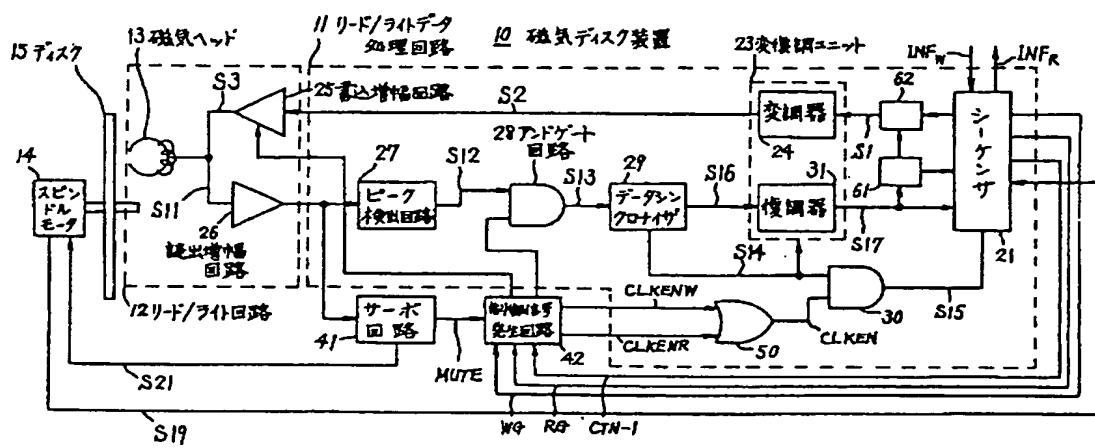
デ-クフォ-マット
第 3 図



従来の記録ゾーンの配置

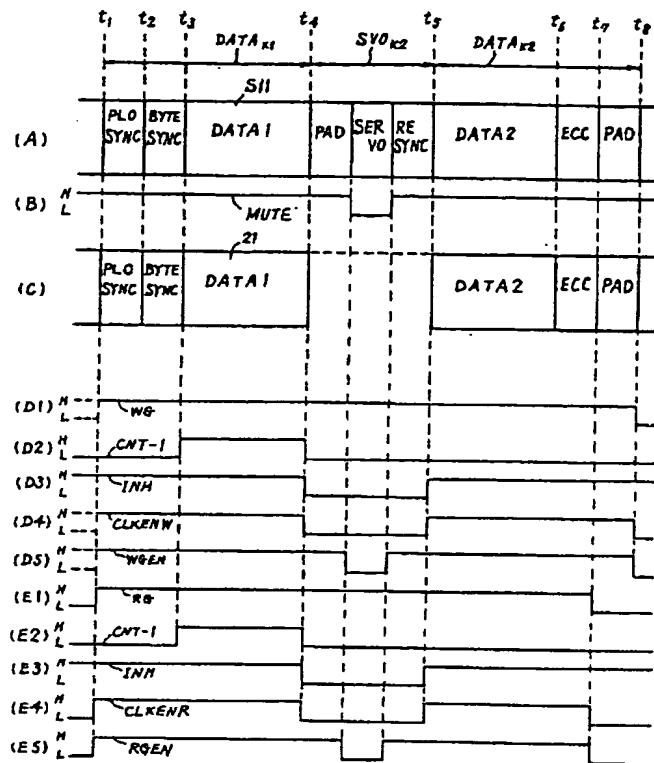


従来のデータフォーマット
第 10 図



磁気ディスク装置の構成

第 5 回



サーボデータの書き込み / 読出動作

第 6 図